



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID

Proyecto de Innovación

Convocatoria 2024/2025

Nº de proyecto: **458**

Transfiriendo la clase magistral a un ecosistema de realidad virtual: enseñando anatomía dentaria en el Metaverso

Responsable del proyecto: Ana M^a Arias Paniagua

Facultad de Odontología

Departamento de Odontología Conservadora y Prótesis

1. OBJETIVOS PROPUESTOS EN LA PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

El Vicerrectorado de Calidad de la UCM lanzó en 2024 una convocatoria de proyectos de Innovación Educativa INNOVA-DOCENCIA encaminada a la propuesta de iniciativas originales de innovación y mejora de la calidad docente. Un equipo de profesores de ambos departamentos de la Facultad de Odontología, dos miembros del PTGAS y varios estudiantes con interés en el campo de la endodoncia y tecnología 3D presentamos esta acción que se enmarcaba en dos líneas prioritarias de la convocatoria 2024-2025.

El proyecto planteado se adecuaba a varias de las líneas prioritarias establecidas en la convocatoria. Muy específicamente, se adecuaba a la propuesta “Innovación en recursos educativos basados en competencias digitales” al intentar transformar una clase magistral en una experiencia virtual inmersiva intentando mejorar la comprensión y aprendizaje de la anatomía dentaria, mientras se fomentaba la participación y creatividad del estudiante. Pero, de manera relevante, también se adecuaba a la línea prioritaria “Fomento de una universidad inclusiva, accesible, diversa y enfocada a los objetivos de la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible”. Este proyecto está encaminado a garantizar una educación inclusiva equitativa y de calidad para todos los estudiantes, eliminando las posibles barreras y desigualdades en el acceso a herramientas y entornos de aprendizaje seguros. Específicamente, Zhang y colaboradores en su reciente publicación (The metaverse in education: Definition, framework, features, potential applications, challenges, and future research topics) citan textualmente *“The digital identities in the metaverse can rebuild those learners’ images to eliminate special identity labels and discrimination, which makes it possible to help them engage in the learning activities with general students with confidence and a sense of belonging”*.

El plan de estudios del Grado en Odontología está organizado en cinco módulos que agrupan materias y asignaturas con un mismo cuerpo de conocimiento. La competencia fundamental asociada al módulo IV es la de capacitar al alumno para realizar tratamientos de la patología buco-dentaria en pacientes de todas las edades, basándolos en el concepto de invasión mínima y en un enfoque global e integrado del tratamiento bucodental. Más específicamente, las asignaturas cursadas en tercero se enfocan al conocimiento teórico de las distintas áreas de la Odontología y a que el alumno adquiera destrezas y habilidades en modelos simulados antes de las prácticas clínicas que comienzan a realizar en cuarto curso y culminan de forma integrada en el

último año del Grado. Desde un punto de vista clínico, uno de los aspectos más relevantes es adquirir un conocimiento exhaustivo sobre la anatomía dentaria. Este conocimiento teórico de la anatomía dentaria es fundamental previo al entrenamiento preclínico y posteriormente al tratamiento en pacientes.

Estos conocimientos teóricos se adquieren habitualmente a través de clases magistrales impartidas por un solo profesor a aproximadamente 100 alumnos al mismo tiempo. De hecho, las clases magistrales han demostrado ser el método educativo más utilizado ya que permiten mostrar información de forma rápida a muchos estudiantes al mismo tiempo; pero también se ha demostrado que la atención de los alumnos disminuye notoriamente a partir de los 10 minutos. Es por ello por lo que los docentes hemos de fomentar la creación de entornos innovadores para captar la atención de los estudiantes. Además, en la era digital, la implementación de las pantallas en la vida cotidiana ha cambiado la forma en la que el estudiante atiende en clase y esto hace aún más complicado que el profesor a través de una clase magistral pueda captar el interés del estudiante. Son múltiples los distractores a los que están expuestos tras la pantalla de su ordenador o dispositivo móvil, y cada vez requiere un esfuerzo mayor por parte del profesor para conseguir la participación activa del estudiante en la ratio profesor/estudiante establecido en la parte didáctica de las asignaturas. Al mismo tiempo la reciente pandemia COVID-19 ha logrado el rápido crecimiento en la docencia digital obligando a nuestra sociedad a replantear las estrategias de enseñanza y de aprendizaje clásicas. Así, el Metaverso emerge como una herramienta interactiva tridimensional que se basa en un mundo virtual colectivo y que permitiría al estudiante adentrarse en modelos tridimensionales de dientes como si fuera un objeto más del aula, pudiendo navegar por su anatomía, pudiendo convertir así una clase de anatomía en una experiencia inmersiva que potencia la integración de conceptos. Para ello nos propusimos como objetivo general del proyecto, mejorar la comprensión y aprendizaje de la anatomía dentaria y fomentar la participación del estudiante incorporando una clase magistral inmersiva con material interactivo en un espacio en el Metaverso.

Como objetivos específicos nos planteamos los siguientes:

- Desarrollar material interactivo para la experiencia inmersiva en el metaverso.
- Captar la atención de los estudiantes mejorando su implicación.
- Evaluar los resultados del aprendizaje del estudiante tras la interacción didáctica empleada y comparación con resultados de cursos anteriores.
- Evaluar el grado de satisfacción del estudiante con el modelo docente desarrollado.
- Evaluar el grado de satisfacción del profesorado con la alternativa propuesta.

2. OBJETIVOS ALCANZADOS

El desarrollo exitoso de la propuesta habría de manifestarse fundamentalmente en la incorporación de una clase magistral inmersiva con material interactivo en un espacio en el Metaverso que permitiera al estudiante mejorar la comprensión y aprendizaje de la anatomía dentaria y fomentar su participación.

Consideramos que a la finalización de este proyecto, no hemos alcanzado todos los objetivos propuestos, que fueron muy ambiciosos y no pudimos satisfacer con el presupuesto asignado. La asignación presupuestaria permitió adquirir únicamente unas gafas y con ello hacer una prueba piloto con un grupo de estudiantes a través de modelos anatómicos que reproducían la anatomía externa. En vez de desarrollar material interactivo para la experiencia inmersiva en el metaverso, dado que no teníamos financiación del software, decidimos adaptar material interactivo preexistente que nos permitiera continuar con el propósito del proyecto. Igualmente, al poder disponer únicamente de unas gafas, no se pudo aplicar la experiencia docente al colectivo de estudiantes, por lo que se hizo con un número reducido de estudiantes. Esta muestra de estudiantes no fue suficiente para poder evaluar los resultados del aprendizaje, ya que no tuvieron acceso a la experiencia inmersiva suficientes alumnos como para poder hacer un examen final que permitiera comparar con resultados de esta cohorte de estudiantes con los obtenidos en el curso anterior. Por ello, todos los estudiantes recibieron una clase magistral igual que el curso anterior, incluso aquellos que se mostraron interesados en la prueba piloto. Para no condicionar la evaluación de ningún estudiante, la prueba piloto se realizó al final del curso, una vez finalizada la evaluación de los estudiantes. Sin embargo, sí fue posible tanto evaluar el grado de satisfacción del estudiante con el modelo docente desarrollado como el del profesorado con la alternativa propuesta.

Por tanto, los objetivos específicos planteados los podemos dividir en dos grupos. El primer objetivo específico planteado “Desarrollar material interactivo para la experiencia inmersiva en el metaverso” se transforma por tanto en el objetivo alcanzado “Adaptar material interactivo preexistente para la experiencia inmersiva en el metaverso”. Debido a la falta de financiación suficiente para adquirir un software que permitiera el desarrollo del material interactivo, optamos por adaptar material interactivo preexistente en lugar de crear contenido propio desde cero. Esta decisión nos permitió continuar con el

propósito original del proyecto con una modificación y como demostraremos más adelante en el documento conseguir el segundo objetivo específico planteado “Captar la atención de los estudiantes mejorando su implicación”. El anexo 1 muestra el material interactivo empleado con los estudiantes.

El segundo grupo de objetivos específicos planteados iban encaminados a la evaluación tanto de los resultados del aprendizaje del estudiante tras la interacción didáctica empleada y comparación con resultados de cursos anteriores, como del grado de satisfacción tanto de estudiantes como de profesores con la alternativa docente propuesta. Como se ha dicho anteriormente, el disponer solamente de unas gafas de realidad virtual, cuando el número de estudiantes de la asignatura es cercano a 100, no fue posible sustituir la clase magistral, que recibieron todos los alumnos para cumplir con las competencias establecidas en la ficha docente. Por ello, el tercer objetivo específico “Evaluar los resultados del aprendizaje del estudiante tras la interacción didáctica empleada y comparación con resultados de cursos anteriores” no fue posible satisfacerlo al poder únicamente realizarse una prueba piloto con un grupo reducido de estudiantes voluntarios, y a que, por no favorecer la evaluación de los estudiantes participantes, decidió implementarse la experiencia docente una vez concluida la evaluación final de los estudiantes y sólo con aquellos que voluntariamente decidieran participar.

Por otro lado, los objetivos específicos cuarto “evaluar el grado de satisfacción del estudiante con el modelo docente desarrollado” y quinto “evaluar el grado de satisfacción del profesorado con la alternativa propuesta” sí fueron alcanzados. El proyecto incluyó el desarrollo de una encuesta de satisfacción para los estudiantes y otra para los profesores y ambos colectivos mostraron un gran nivel de satisfacción con la experiencia inmersiva.

Con todo ello podríamos considerar que el objetivo general finalmente alcanzado fue “mejorar la comprensión de la anatomía dentaria e incrementar la satisfacción de los estudiantes incorporando material interactivo en un espacio en el Metaverso.”

3. METODOLOGÍA EMPLEADA EN EL PROYECTO

La subvención que el Vicerrectorado puso a disposición del equipo de este proyecto únicamente permitió la adquisición de unas gafas de realidad virtual. Dado que no fue posible invertir en un software específico para el diseño del material didáctico inmersivo, resultó especialmente relevante la localización de recursos interactivos de anatomía humana de acceso libre y la adaptación de este material para permitir al estudiante identificar los distintos grupos dentarios a partir de sus características anatómicas principales. Asimismo, se desarrolló una actividad en que el alumno debía colocar cada diente en la posición y ubicación correctas dentro de una arcada dentaria edéntula, favoreciendo así la aplicación práctica del conocimiento anatómico adquirido.

La secuencia y metodología de trabajo fue la siguiente:

Diseño y desarrollo de la actividad didáctica en el metaverso:

La actividad docente diseñada pretendía facilitar el aprendizaje de la anatomía dentaria a través de un entorno interactivo en el metaverso. Mediante el uso de unas gafas de realidad virtual y sus respectivos mandos, el estudiante podía manipular los distintos dientes de cada grupo dentario en un espacio tridimensional. Esta interacción le permitía observar con detalle las diferentes caras de cada diente y reconocer las particularidades anatómicas propias de cada superficie. Una vez examinadas las estructuras dentarias, se solicitaba al estudiante que colocara cada diente en la posición correspondiente dentro de la arcada dentaria. Con esta actividad se pretendía no solo reforzar los conocimientos teóricos sobre la morfología dental, sino también promover su aplicación práctica mediante una experiencia inmersiva.

Análisis de la satisfacción de profesores y estudiantes con el modelo docente desarrollado:

Con el fin de evaluar la percepción y grado de satisfacción de los participantes, se elaboró una encuesta dirigida tanto a los estudiantes como a los profesores implicados. Esta encuesta recogía valoraciones sobre la metodología empleada y la calidad del contenido inmersivo. Además, se incluyeron preguntas abiertas con el propósito de

recoilar sugerencias y comentarios que pudieran contribuir a la mejora de la experiencia educativa en futuras ediciones.

4. RECURSOS HUMANOS

Este proyecto, orientado a los estudiantes de la Facultad de Odontología, consiguió aunar en un mismo equipo a profesores de ambos departamentos de la Facultad de Odontología, dos miembros del PTGAS y varios estudiantes con interés en el campo de la endodoncia y tecnología 3D. La responsable del proyecto y otros 3 de los profesores involucrados pertenecen al área de endodoncia y forman además parte del equipo directivo del Máster Propio en Endodoncia. El otro profesor es el responsable del servicio de Radiología del Centro. Los miembros del PTGAS destacan por su amplio dominio de los servicios audiovisuales e informáticos de la UCM. Los estudiantes que forman parte de este proyecto han mostrado siempre gran interés tanto en la endodoncia como en la tecnología que permite la construcción de réplicas. Lamentablemente, durante la ejecución del proyecto, falleció por motivos de salud nuestro compañero del PTGAS, Plácido González Chacón. Todo el equipo quedamos profundamente consternados y deseamos expresar en este documento nuestro más sincero agradecimiento agradecemos por su trabajo, esfuerzo e ilusión constante.

Todo el equipo ha participado muy activamente en el proyecto.

La relación de nombres y cargos es la siguiente:

Ana María Arias Paniagua (PDI)

Lucía Gancedo Caravia (PDI)

Livia Campo Nieves (PDI)

Ricardo Ortega Aranegui (PDI)

Francisco Daniel Blanco Fernández (PTGAS)

Plácido González Chacón (PTGAS)

Ángel Herrera Martín (Estudiante)

Paula Rianza Solís (Estudiante)

Isabel Fernández García (Estudiante)

5. DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES

Este proyecto fue planificado para ser realizado durante el curso 2024-25, y entregar su memoria final como límite el 30 de junio de 2025.

Para llevarlo a cabo se han realizado las siguientes fases:

Fase 1: Adaptación de material interactivo preexistente para la experiencia inmersiva en el metaverso.

Actividades:

- Localización de material interactivo de anatomía humana de acceso libre
- Adaptación de la misma para permitir que el estudiante pueda identificar cada grupo dentario por sus características anatómicas y colocar cada diente específico en la posición y lugar correcto de una arcada dentaria.

Fase 2: Realización de la actividad con los estudiantes: empleo del material interactivo en un espacio en el Metaverso.

Actividades:

- Entrega de las gafas de realidad virtual a los estudiantes.
- Explicación de consideraciones previas a la experiencia en realidad virtual: se explicaba a los estudiantes como la inmersión en realidad virtual permitía aprender en entornos simulados y repetibles, pero que era normal que pudieran sentir algo de mareo o dificultad para enfocar. Se les recomendaba de que en el caso de que así ocurriese, se quitaran las gafas, respiraran y avisaran al profesor. Se les indicaba también como debían ajustar la cinta y la posición del visor hasta que se viese nítido y que no caminaran mientras llevaran las gafas puestas. Se les orientaba a usar los mandos o sus manos siguiendo las instrucciones, pero sin forzar movimientos y que no tocaran las lentes ni retirasen el visor bruscamente.

- Entrenamiento del estudiante
- Impartición de la actividad educativa. El anexo 1 muestra la imagen de un estudiante durante el desarrollo de la actividad.

Fase 3: Evaluación de la satisfacción del estudiante y profesorado con la propuesta docente.

Actividades:

- Diseño de encuesta de satisfacción que recogía aspectos relativos a la metodología empleada y a la calidad del contenido inmersivo.
- Tabulación de respuestas.
- Análisis e interpretación: La satisfacción con el modelo empleado en general fue buena tanto para los estudiantes como para los profesores.

En este proyecto piloto, los estudiantes mostraron altos niveles de satisfacción al interactuar con modelos anatómicos en un entorno inmersivo. La experiencia pareció favorecer una comprensión más espacial e integrada de la anatomía dental, difícil de transmitir en entornos tradicionales como la clase magistral. No obstante, un porcentaje considerable de los estudiantes encuestados consideraron que esta actividad no debería sustituir completamente a la clase magistral, aunque sí reconocieron que era más divertida y motivadora y que además de incrementar su implicación, permitía una mayor personalización del ritmo de aprendizaje. Además, algunos estudiantes señalaron ciertas limitaciones como la necesidad de superar una curva de adaptación inicial. En particular, un estudiante reportó haber experimentado mareos durante la actividad que no desaparecieron de forma inmediata tras finalizar la sesión.

Por otro lado, es interesante señalar como los profesores destacaron el potencial del uso del metaverso en la docencia de Odontología que consideraron de gran utilidad como complemento a la impartición de clases teóricas, tanto a nivel de posgrado como de grado, en particular para la visualización tridimensional de la anatomía. Sin embargo, evidenciaron también limitaciones logísticas importantes, sobre todo al haber podido disponer de una única unidad de gafas de realidad virtual lo que obligó a los estudiantes a participar de forma individual, generando tiempos de espera que derivaron en una pérdida de atención e interés por parte de algunos alumnos. En cuanto al contenido del aula de RV, el haber dependido de un entorno “prefabricado” limitó las posibilidades de la actividad. Desde el punto de vista del manejo tecnológico, la mayoría de los estudiantes comprendieron con rapidez el funcionamiento básico de las gafas y cómo

interactuar con el espacio virtual. No obstante, se observó una curva de aprendizaje evidente, especialmente en aquellos alumnos que no habían tenido contacto previo con este tipo de tecnología. En contraste, los alumnos familiarizados con la realidad virtual lograron adaptarse rápidamente, lo que les permitió emplear más tiempo para explorar el espacio virtual y observar la anatomía de los diferentes dientes.

En resumen, para los profesores, aunque la experiencia fue muy valiosa y prometedora en cuanto al potencial del metaverso para la enseñanza de asignaturas con componente clínico, su aplicación efectiva requiere superar ciertos desafíos técnicos y organizativos: una mayor disponibilidad de dispositivos, el diseño de un espacio virtual específico para la actividad a desempeñar y una mejor integración en la dinámica del aula. Por ello, de momento se valoró más como un recurso complementario más que sustitutivo de formatos más clásicos de docencia teórica.

Fase 5: Redacción de la memoria final del proyecto

ANEXOS

Anexo 1: En la imagen se muestra a un estudiante durante el desarrollo de la intervención educativa. Se puede observar el uso de las gafas de realidad virtual, así como la interacción directa del alumno con las representaciones de anatomía dentaria en el entorno del metaverso, mediante el movimiento de sus propios dedos. Esta interacción permite al estudiante manipular los modelos tridimensionales favoreciendo el aprendizaje activo y visual de la anatomía.

